

DERWENT-ACC-NO: 1992-247525

DERWENT-WEEK: 199230

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Resistor value trimming method of thick film
resistor - after coarse trimming of cut thick film resistor
away, makes line cut by YAG laser for fine trimming
NoAbstract

PATENT-ASSIGNEE: KYOCERA CORP[KYOC]

PRIORITY-DATA: 1990JP-0298642 (October 31, 1990)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE | |
|----------------|---------------|----------|-----|
| PAGES MAIN-IPC | | | |
| JP 04168702 A | June 16, 1992 | N/A | 005 |
| H01C 017/24 | | | |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO |
|------------------|-----------------|----------------|
| APPL-DATE | | |
| JP 04168702A | N/A | 1990JP-0298642 |
| October 31, 1990 | | |

INT-CL (IPC): H01C007/00, H01C017/06 , H01C017/24

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: RESISTOR VALUE TRIM METHOD THICK FILM RESISTOR AFTER
COARSE TRIM

CUT THICK FILM RESISTOR LINE CUT YAG LASER FINE TRIM
NOABSTRACT

DERWENT-CLASS: V01

EPI-CODES: V01-A; V01-A02C3C; V01-A04H3;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1992-189017

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平4-168702

⑬ Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成4年(1992)6月16日
H 01 C 17/24 L 7371-5E
7/00 A 9058-5E
17/06 V 7371-5E
審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 厚膜抗体の抵抗値調整方法

⑯ 特願 平2-298642
⑰ 出願 平2(1990)10月31日

⑱ 発明者 坂野 真佐澄 鹿児島県国分市山下町1-1 京セラ株式会社国分工場内
⑲ 出願人 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22
⑳ 代理人 弁理士 宮川 良夫 外1名

明細書

1. 発明の名称

厚膜抗体の抵抗値調整方法

2. 特許請求の範囲

(1) 電気抵抗値を形成するための厚膜抗体膜を具備した厚膜抗体における前記厚膜抗体膜を切離す粗調整工程を経た後の前記厚膜抗体膜に対し、線状の切欠を施すことによる微調整工程を含むことを特徴とする厚膜抗体の調整方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、抵抗値調整方法、特に、厚膜抗体の抵抗値調整方法に関する。

〔従来の技術〕

厚膜抗体は、たとえば対向する電極を有する基板上に形成され、その後にトリミングされて抵抗値が調整されている。ところが、トリミングされた厚膜抗体は、トリミング部分の溝幅が狭いと、高電圧を印加したときにスパークを起こしやすく、抵抗値が不安定になりやすい。また、トリ

ミング部分の先端に電流が集中しやすく、その部分が発熱してクラックを生じやすい。

このため、最近では、厚膜抗体のトリミング方法として、①サンドブラスト法により厚膜抗体に幅広のトリミング部を設ける方法、②レーザを用いて厚膜抗体の一部をU字状に切離すU字カットトリミング法、及び③厚膜抗体をレーザで端から徐々にスキャンすることにより幅広のトリミング部を設けるスキャンカット法が採用されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記①の方法では、トリミング速度が遅く、抵抗値の調整に長時間を要する。また、この方法では、厚膜抗体の抵抗値を精密に調整できない。

前記②の方法では、短時間で抵抗値の調整ができるが、抵抗値を精密に調整できない。

前記③の方法では、抵抗値を精密に調整できるが、トリミング速度が遅いため、調整に長時間を要する。

本発明の目的は、抵抗値を迅速かつ精密に調整

でき、しかも調整後の厚膜抵抗体の信頼性が良好な厚膜抵抗体の抵抗値調整方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の厚膜抵抗体の抵抗値調整方法は、電気抵抗値を形成するための厚膜抵抗体膜を備えた厚膜抵抗体における厚膜抵抗体膜を切離する粗調整工程と、粗調整工程を経た後の前記厚膜抵抗体膜に対し線状の切欠を施すことによる微調整工程とを含んでいる。

〔作用〕

本発明に係る厚膜抵抗体の抵抗値調整方法では、厚膜抵抗体の一部に例えばU字状にトリミングした切離部を設けることにより、抵抗値を粗調整しているため、抵抗値の粗調整に要する時間が短い。また、粗調整された抵抗値は、U字状のトリミング部をたとえばレーザにより徐々に線状にスキャンカットして抜げて行くことにより微調整できる。このため、本発明の抵抗値調整方法によれば、厚膜抵抗体の抵抗値が迅速かつ精密に調整できる。

- 3 -

膜抵抗体4の1対の端部には、それぞれ内部電極5が接続されている。内部電極5は、表面3から本体2の側面を通じて裏面(図の下面)6にまで延びている。表面3上において、厚膜抵抗体4及び厚膜抵抗体4に近い内部電極5の一部を覆うように保護ガラス7が配置されている。保護ガラス7から露出した内部電極5の表面には、電気メッキにより形成された2次電極8が設けられている。なお、内部電極5はたとえば銀、保護ガラス7はたとえば硼珪酸鉛ガラス、2次電極8はたとえばニッケルである。

次に、本発明に係る抵抗値調整方法が採用された、前記チップ抵抗器1の製造方法の一例を説明する。

まず、焼成前の矩形のセラミック基板20を第3A図のように用意する。次に、第3B図のように、基板20に縦横にブレーク溝12を形成し、基板20を区画する。なお、ブレーク溝12は、基板20の分割を容易にするため、基板20の両面に形成される。ブレーク溝12が形成された基

また、本発明の抵抗値調整方法では、厚膜抵抗体にU字状のトリミング部を設け、このトリミング部線状に徐々に抜げているため、抵抗値が調整された後の厚膜抵抗体では、高電圧を印加してもトリミング部でスパークが起こりにくく、また電流が特定の部分に集中することによるクラックの発生が起こりにくい。このため、本発明の抵抗値調整方法では、抵抗値を調整した後の厚膜抵抗体の信頼性が良好である。

〔実施例〕

第2図は、本発明が適用されたチップ抵抗器1の斜視図である。図において、本体2は、概ね直方体形状であり、たとえば96%アルミニナセラミックから構成されている。本体2の表面(図の上面)3の中央部には、厚膜抵抗体4が形成されている。この厚膜抵抗体4は、レーザによりU字状にトリミングされたトリミング部14を有しており、本体部4aと切離部4bとに2分割されている。厚膜抵抗体4は、RuO_x系またはB₂O₃系の黒色物質からたとえば構成されている。厚

- 4 -

板20は焼成される。

焼成後の基板20には、第3C図に示すように、表面に導電材料が印刷され、それが焼成されることにより内部電極5が形成される。次に、第3D図のように、電極5に一部が重なるように厚膜抵抗材料が印刷され、それが焼成されることにより厚膜抵抗体4が形成される。

第3E図に示される工程では、厚膜抵抗体4の抵抗値の調整が行われる。第1A図及び第1B図を参照してこの抵抗値の調整方法について説明する。

まず、第1A図に示すように、厚膜抵抗体4の幅方向の一方の側にレーザトリミングによりU字状のトリミング部14を設け、厚膜抵抗体4を切離する。このトリミング部14により、厚膜抵抗体4は本体部4aと切離部4bとに2分割される。これにより、厚膜抵抗体4の抵抗値は、所望の抵抗値よりもわずかに低い値に粗調整される。この粗調整は、厚膜抵抗体4にU字状のトリミング部14を設けるだけで終了するため、迅速に行える。

- 5 -

-8-

- 6 -

次に、第1B図に示す工程では、トリミング部14を厚膜抵抗体4の本体部4a側に線状に切欠きを施して徐々に拡げ、厚膜抵抗体4の抵抗値を微調整する。ここでは、トリミング部14の本体部4a側にレーザを当てて本体部4aを徐々にトリミングし、抵抗値を所望の抵抗値に設定する。ここでは、本体部4aを徐々にトリミングできるため、厚膜抵抗体4の抵抗値を所望の抵抗値に精密に調整できる。また、この微調整は、あらかじめ抵抗値が粗調整されているため、短時間で終了する。なお、この微調整は、内部電極5、5間に測定器を接続し、抵抗値をモニタしながら行う。

第3F図に示される工程では、厚膜抵抗体4を被覆して保護するためにガラス材料の印刷と焼成とが行われ、保護ガラス7が形成される。保護ガラス7は、厚膜抵抗体4及び内部電極5の一部を連続的に覆っている。

次に、第3F図の横方向に延びるブレーク溝2に沿って基板20を分割し、第3G図に示す短

冊状部材21を得る。得られた短冊状部材21の分割端面には、第3H図に示すように、電極材料の印刷と焼成とが行われる。これにより、内部電極5が完成する。

得られた短冊状部材21は、さらにブレーク溝12に沿って分割される。これにより、第3I図に示すようなチップ状部材22が得られる。得られたチップ状部材22には、さらにメッキ処理が施され、露出している内部電極5の表面に第3J図に示すような2次電極8が形成される。これにより、多数のチップ抵抗器1が得られたことになる。

上述のチップ抵抗器1の製造方法では、厚膜抵抗体4の抵抗値の調整が迅速に行えるため、短時間でチップ抵抗器1が量産できる。また、製造されたチップ抵抗器1は、抵抗値が精密に調整されており、また高電圧を印加したときでも厚膜抵抗体4のトリミング部14でスパーク等による抵抗値の変動を起こしにくい。このため、得られたチップ抵抗器1は、信頼性が高い。

- 7 -

- 8 -

〔実験例〕

96%のアルミニナセラミック基板を用意し、その基板上に田中マッセイ製のAg/Pdペースト#4846を印刷・焼成して内部電極を形成し、さらに内部電極間にデュポン社製の抵抗ペースト#1300を印刷・焼成して厚膜抵抗体を形成した。形成された厚膜抵抗体を6μmのトリミングピッチでU字型にトリミングし、抵抗値の粗調整を行った。なお、トリミングには、出力3W、周波数5kHzのYAGレーザを用いた。また、粗調整の目標値は、設定すべき抵抗値の-1~-5%に設定した。

次に、トリミング部を上述のYAGレーザによりスキャンカットし、抵抗値の微調整を行った。

比較のため、サンドブラスト法、U字カットトリミング法、及びスキャンカット法により同様の厚膜抵抗体の抵抗値調整を行い、本発明に係る実験例と調整時間及び抵抗値の精度を比較した。

結果は表の通りである。

| 実験例 | 比較例 | | |
|----------|----------|-------------|----------|
| | サンドブラスト法 | U字カットトリミング法 | スキャンカット法 |
| 調整時間*(秒) | 1.0 | 5.0 | 0.5 |
| 抵抗値公差(%) | ±0.2 | ±2.0 | ±1.0 |
| | | ±0.2 | |

* 厚膜抵抗体1cm×1cm当たりに要した時間。

〔発明の効果〕

本発明に係る厚膜抵抗体の抵抗値調整方法では、厚膜抵抗体の一部に例えばU字状トリミングした切離部を設けて抵抗値を粗調整し、その後にトリミング部に線状の切欠きを施すことにより徐々に拡げて抵抗値を微調整している。このため、本発明の方法によれば、厚膜抵抗体の抵抗値を迅速かつ精密に調整でき、しかも調整後の厚膜抵抗体の高信頼性が維持できる。

4. 図面の簡単な説明

第1A図及び第1B図は本発明の一実施例の各工程を示す平面図、第2図は前記実施例により抵抗値が調整されたチップ抵抗器の斜視図、第3A図～第3J図は前記チップ抵抗器の製造工程の各

- 9 -

- 10 -

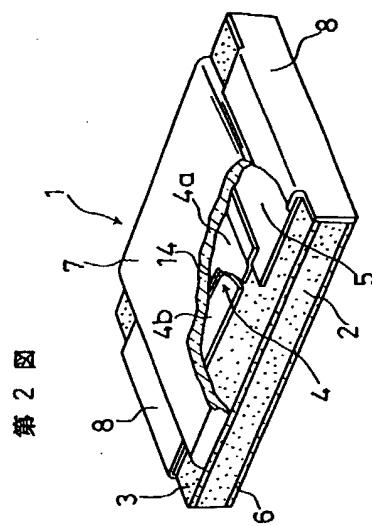
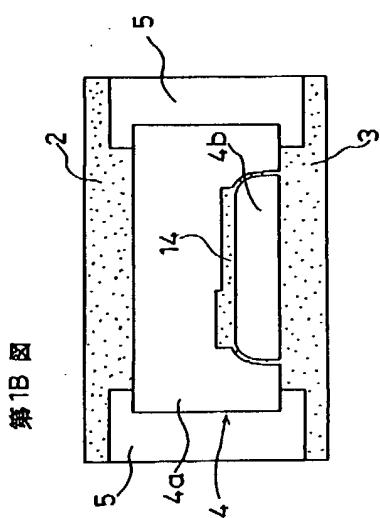
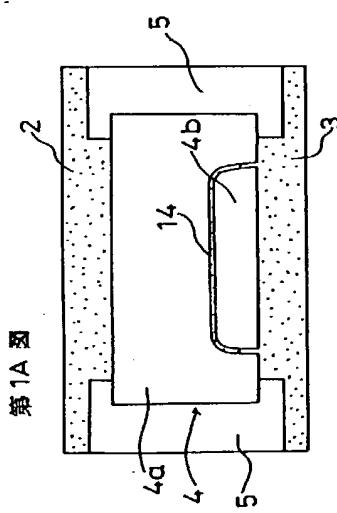
—9—

工程を示す図である。

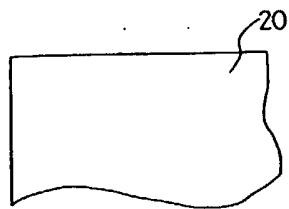
4…厚膜抵抗体、14…トリミング部。

特許出願人 京セラ株式会社
代理人 弁理士 宮川良夫
弁理士 小野由己男

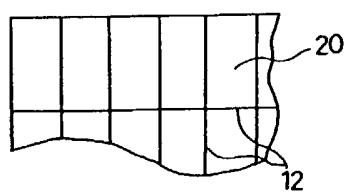
- 11 -



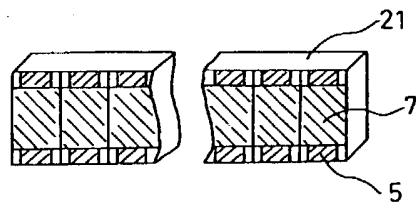
第3A図



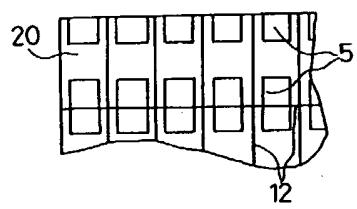
第3B図



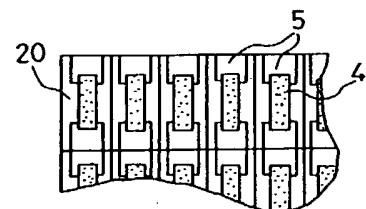
第3G図



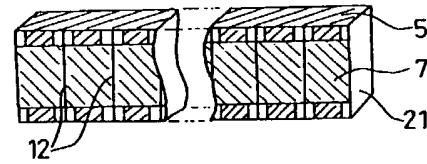
第3C図



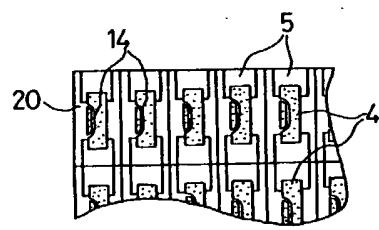
第3D図



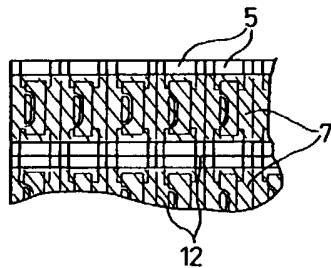
第3H図



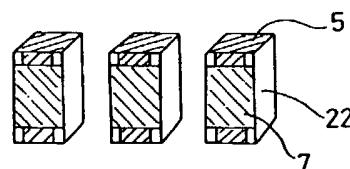
第3E図



第3F図



第3I図



第3J図

